

BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3309632 A1**

⑤ Int. Cl. 3:
G01K 7/00
H 02 J 7/02
H 01 F 23/00

⑲ Aktenzeichen: P 33 09 632.5
⑳ Anmeldetag: 17. 3. 83
㉑ Offenlegungstag: 6. 10. 83

DE 3309632 A1

① Unionspriorität: ③② ③③ ③①
24.03.82 JP P57-45630 24.03.82 JP P57-45631

② Anmelder:
Terumo K.K., Tokyo, JP

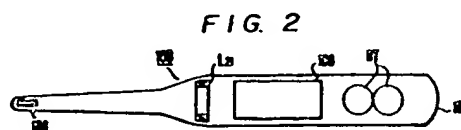
③ Vertreter:
Henkel, G., Dr.phil., 8000 München; Pfenning, J.,
Dipl.-Ing., 1000 Berlin; Feiler, L., Dr.rer.nat.; Hänzel,
W., Dipl.-Ing., 8000 München; Meinig, K.,
Dipl.-Phys.; Butenschön, A., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.,
Pat.-Anw., 1000 Berlin

④ Erfinder:
Kobayashi, Susumu; Muramoto, Yutaka; Ishizaka,
Hideo, Fujinomiya, Shizuoka, JP; Ishii, Yoshinori,
Yamato, Kanagawa, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤ Elektronisches klinisches Thermometer sowie Verfahren und Vorrichtung zum Laden einer Sekundärzelle desselben

Die Erfindung betrifft ein elektronisches klinisches Thermometer, das gekennzeichnet ist durch eine Schaltung (106) zur Messung und Anzeige der Temperatur eines zu messenden (Körper-)Teils, durch eine Sekundärzelle (BT) zur Speisung der Schaltung (106) mit elektrischem Strom, durch einen mit der Sekundärzelle (BT) verbundenen Gleichrichter, durch eine mit letzterem verbundene Stromabnahmespule (L21) zum Induzieren einer Spannung in Abhängigkeit von einer Änderung eines auf die Stromabnahmespule (L21) einwirkenden externen Magnetfelds und durch ein hohles, stabförmiges Gehäuse bzw. Kolben (102) zur Aufnahme der Schaltung (106), der Sekundärzelle (BT), des Gleichrichters und der Stromabnahmespule (L21), wobei die Sekundärzelle (BT) durch die Spannung aufladbar ist, die in Abhängigkeit von der Änderung des externen Magnetfelds in der Stromabnahmespule (L21) induzierbar ist. Außerdem betrifft die Erfindung ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Aufladen einer Sekundärzelle (Sammler oder Akkumulator) eines solchen elektronischen klinischen Thermometers. (33 09 632)



17.03.83

1

5

PATENTANSPRÜCHE

1. Elektronisches klinisches Thermometer, gekennzeichnet durch eine Schaltung (106) zur Messung und Anzeige der Temperatur eines zu messenden (Körper-)Teils, durch eine Sekundärzelle (BT) zur Speisung der Schaltung (106) mit elektrischem Strom, durch einen mit der Sekundärzelle (BT) verbundenen Gleichrichter, durch eine mit letzterem verbundene Stromabnahmespule (L21) zum Induzieren einer Spannung in Abhängigkeit von einer Änderung eines auf die Stromabnahmespule (L21) einwirkenden externen Magnetfelds und durch ein hohles, stabförmiges Gehäuse bzw. Kolben (102) zur Aufnahme der Schaltung (106), der Sekundärzelle (BT), des Gleichrichters und der Stromabnahmespule (L21), wobei die Sekundärzelle (BT) durch die Spannung aufladbar ist, die in Abhängigkeit von der Änderung des externen Magnetfelds in der Stromabnahmespule (L21) induzierbar ist.
2. Thermometer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromabnahmespule (L21) um die Längsachse des stabförmigen Gehäuses bzw. Kolbens (102) herum angeordnet ist.
3. Thermometer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromabnahmespule (L21a) einen sich praktisch parallel zur Längsachse des stabförmigen Gehäuses bzw. Kolbens (102) erstreckenden größeren Durchmesser besitzt.

35

- 1 4. Thermometer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß der Gleichrichter ein mit der Sekundärzelle (BT)
in Reihe geschaltetes Strombegrenzerelement (R21)
aufweist.
- 5
5. Verfahren zum Aufladen eines elektronischen klini-
schen Thermometers, dadurch gekennzeichnet, daß
mindestens ein elektronisches klinisches Thermome-
ter mit einer Schaltung zur Messung und Anzeige
10 der Temperatur eines zu messenden (Körper-)Teils,
einer Sekundärzelle zur Speisung dieser Schaltung
mit elektrischem Strom, einem mit der Sekundärzelle
verbundenen Gleichrichter, einer mit letzterem ver-
bundenen Stromabnahmespule zum Induzieren einer
15 Spannung in Abhängigkeit von einer Änderung eines
auf die Stromabnahmespule einwirkenden externen
Magnetfelds und einem hohlen, stabförmigen Gehäuse
bzw. Kolben zur Aufnahme der Schaltung, der Sekundär-
zelle, des Gleichrichters und der Stromabnahmespule
20 in eine zylindrische Ausnehmung in einer Ladevor-
richtung mit einer um diese Ausnehmung herum ange-
ordneten Stromübertragungsspule eingesetzt wird, daß
ein Wechselstrom durch die Stromübertragungsspule
geleitet wird, um diese ein Magnetfeld zur Erzeugung
25 eines die Stromabnahmespule durchfließenden Stroms
erzeugen zu lassen, und daß die Sekundärzelle über
den Gleichrichter mit dem so erzeugten Strom aufgeladen
wird.
- 30 6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,
daß die Stromabnahmespule um eine Längsachse des stab-
förmigen Gehäuses bzw. Kolbens herum angeordnet ist,
daß die Stromübertragungsspule um die zylindrische
Ausnehmung herum gewickelt ist und daß das von der
35 Stromübertragungsspule erzeugte Magnetfeld ein
Wechselmagnetfeld ist.

- 1 7. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,
daß die Stromabnahmespule einen sich praktisch
parallel zur Längsachse des stabförmigen Gehäuses
bzw. Kolbens erstreckenden größeren Durchmesser be-
5 sitzt, daß die Stromübertragungsspule einen Satz
von mindestens drei in praktisch gleichen Winkelab-
ständen um die zylindrische Ausnehmung herum ange-
ordneten Spulen umfaßt und daß das von der Strom-
übertragungsspule erzeugte Magnetfeld ein umlaufen-
10 des bzw. drehendes Magnetfeld ist.
8. Vorrichtung zum Aufladen eines elektronischen klini-
schen Thermometers mit einer Schaltung zur Messung
und Anzeige der Temperatur eines zu messenden
15 (Körper-)Teils, einer Sekundärzelle zur Speisung
dieser Schaltung mit elektrischem Strom, einem mit
der Sekundärzelle verbundenen Gleichrichter, einer
mit letzterem verbundenen Stromabnahmespule zum In-
duzieren einer Spannung in Abhängigkeit von einer
20 Änderung eines auf die Stromabnahmespule einwirken-
den externen Magnetfelds und einem hohlen, stab-
förmigen Gehäuse bzw. Kolben zur Aufnahme der Schal-
tung, der Sekundärzelle, des Gleichrichters und der
Stromabnahmespule, gekennzeichnet durch einen Be-
25 hälter (222, 224) mit einer zylindrischen Ausnehmung
(220) zur Aufnahme des elektronischen klinischen
Thermometers (100), durch eine um die Ausnehmung
herum angeordnete Stromübertragungsspule (L11) und
durch eine Wechselstromversorgung zur Lieferung eines
30 Wechselstroms zur Stromübertragungsspule (L11), wo-
bei die Sekundärzelle (BT) durch Erregung oder Anre-
gung der Stromabnahmespule (L21) durch induktive
Ankopplung zwischen Stromübertragungs- und Stromab-
nahmespule (L11 bzw. L21) aufladbar ist.
35

- 1 9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,
daß die zylindrische Ausnehmung (220) einen Innen-
durchmesser entsprechend $1/\sqrt{2}$ oder weniger der Länge
des aufzunehmenden Thermometers (100) und eine den
5 Innendurchmesser übersteigende axiale Länge besitzt.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,
daß die Stromübertragungsspule (L11) um die
zylindrische Ausnehmung (220) herum gewickelt ist.
- 10 11. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,
daß die Wechselstromversorgung eine Wandlereinheit
zur Umwandlung eines Netz-Wechselstroms in einen
Gleichstrom und eine zwischen die Wandlereinheit und
15 die Stromübertragungsspule (L11) geschaltete Oszil-
latorschaltung zur Erzeugung eines Wechselstroms mit
einer höheren Frequenz als derjenigen des Netz-
Wechselstroms und zur Lieferung des erzeugten
Wechselstroms zur Stromübertragungsspule aufweist.
- 20 12. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,
daß die Stromübertragungsspule einen Satz von min-
destens drei in gleichen Winkelabständen um die
zylindrische Ausnehmung herum angeordneten Spulen
25 (L11a usw.) aufweist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet,
daß die Wechselstromversorgung die Spulen(einheiten)
der Stromübertragungsspule mit Strömen verschiedener
30 Phasen beschickt, um in der zylindrischen Ausnehmung
ein umlaufendes bzw. drehendes Magnetfeld zu erzeu-
gen.
14. Vorrichtung zum Aufladen eines elektronischen klini-
35 schen Thermometers mit einer Sekundärzelle als Strom-

- 1 versorgung und einer in einer Axialstellung im
Thermometer angeordneten Stromabnahmespule zur Lie-
ferung eines Ladestroms zur Sekundärzelle, gekenn-
zeichnet durch einen zylindrischen Behälter mit einem
5 Raum, in den das elektronische klinische Thermome-
ter (100) im wesentlichen lotrecht bzw. mit einer
Schräglage einsetzbar ist, durch eine Anlagekante
zur Unterstützung des Thermometers (100) in
10 schräger Lage im Behälter praktisch mit entsprechend
ausgerichteter Stromabnahmespule und durch an der
Anlagekante in gegenseitigen Abständen angeordnete
Stromübertragungsspulen, wobei eine gegenseitige
Induktion (mutual inductance) mit geringer statisti-
scher Streuung zwischen Stromübertragungs- und Strom-
15 abnahmespulen herbeiführbar ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet,
daß der Behälter eine zylindrische Ausnehmung mit
einer durch eine Umfangskante gebildeten oberseiti-
20 gen Öffnung aufweist, daß die Anlagekante durch die
Umfangskante gebildet ist und daß die Stromübertra-
gungsspulen in den gegenseitigen Abständen dicht an
der oberseitigen Öffnung gewickelt sind.
- 25 16. Vorrichtung zum Aufladen eines elektronischen klini-
schen Thermometers mit einer Sekundärzelle als Strom-
versorgung und einer in einer Axialstellung im
Thermometer angeordneten Stromabnahmespule zur Lie-
ferung eines Ladestroms zur Sekundärzelle, gekenn-
30 zeichnet durch einen zylindrischen Behälter mit einem
Raum, in den das elektronische klinische Thermometer
(100) im wesentlichen lotrecht bzw. mit einer Schräg-
lage einsetzbar ist, durch eine im zylindrischen Be-
hälter enthaltene antiseptische Lösung, durch eine
35 Anlagekante zur Unterstützung des Thermometers (100)

1 in schräger Lage im Behälter praktisch mit entspre-
chend ausgerichteter Stromabnahmespule und durch an
der Anlagekante in gegenseitigen Abständen angeord-
nete Stromübertragungsspulen, wobei eine gegenseitige
5 Induktion (mutual inductance) mit geringer statisti-
scher Streuung zwischen Stromübertragungs- und Strom-
abnahmespulen herbeiführbar ist.

10 17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet,
daß der Behälter eine zylindrische Ausnehmung zur
Aufnahme eines mit der antiseptischen Lösung gefüll-
ten Behälters aufweist.

15

20

25

30

35

Henkel, Pfenning, Feiler, Hänzle & Meinig

17.03.83

3309632

- 7 -

Patentanwälte

European Patent Attorneys
Zugelassene Vertreter vor dem
Europäischen Patentamt

Dr. phil. G. Henkel, München
Dipl.-Ing. J. Pfenning, Berlin
Dr. rer. nat. L. Feiler, München
Dipl.-Ing. W. Hänzle, München
Dipl.-Phys. K. H. Meinig, Berlin
Dr. Ing. A. Butenschön, Berlin

Mohrstraße 37
D-8000 München 80

Telef. 089-98 20 85-87
Telefax 05 29 50 2 00 0 0
Telegramme empso-c

TERUMO 152

16. März 1983/wa

TERUMO KABUSHIKI KAISHA,
Tokio, Japan

Elektronisches klinisches Thermometer sowie
Verfahren und Vorrichtung zum Laden einer
Sekundärzelle desselben

1

5

Elektronisches klinisches Thermometer
sowie Verfahren und Vorrichtung zum
Laden einer Sekundärzelle desselben

10

15

20

Die Erfindung betrifft ein elektronisches klinisches Thermometer mit Sekundärzelle (Sammler bzw. Akkumulator) als Stromversorgung, speziell mit solchem Aufbau und mit einer solchen eingebauten Schaltung, daß eine Anzahl von Thermometern dieser Art gleichzeitig aufgeladen werden kann. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren und eine Vorrichtung zum gleichzeitigen Aufladen (der Sekundärzellen) einer Anzahl solcher elektronischer klinischer Thermometer.

25

30

35

Bisherige elektronische klinische Thermometer enthalten in einem Gehäuse oder Kolben ein wärmeempfindliches Element, etwa einen Thermistor, eine Rechen- und Anzeigeeinheit sowie eine Batterie. Die Rechen-Anzeigeeinheit besteht aus einem großintegrierten bzw. LSI-Schaltkreis zur Umsetzung einer temperaturabhängigen Änderung des Widerstands des wärmeempfindlichen Elements in eine Änderung der Schwingungsfrequenz von Impulsen, zum Korrigieren der Frequenzänderung zwecks Unterdrückung des Einflusses der Nicht-Linearität des wärmeempfindlichen Elements und zur Umwandlung der korrigierten Frequenzänderung in eine Wiedergabe in Celsius- oder Fahrenheit-Graden, die dann auf der Anzeige(einheit) in sichtbarer Form dargestellt wird.

17.03.63

2-9-

- 1 Aufgrund der häufigen Benutzung solcher elektronischer
klinischer Thermometer in Krankenhäusern u.dgl. wird neuer-
dings als Stromversorgung für die Rechen-Anzeigeeinheit
eine Sekundärzelle benutzt. Für die Aufladung solcher
5 Sekundärzellen sind bereits verschiedene Verfahren ent-
wickelt worden. Gemäß einem solchen Verfahren wird die
Sekundärzelle aus dem Gehäuse oder Kolben des Thermo-
meters herausgenommen und dann mittels eines getrennten
Ladegeräts aufgeladen. Dieser Ladevorgang gestaltet sich
10 dabei umständlich und zeitraubend, speziell in Kliniken,
in denen eine große Zahl solcher Thermometer im Gebrauch
steht und häufig aufgeladen werden muß. Nachteilig ist
dabei weiterhin, daß das Thermometergehäuse nicht voll-
kommen flüssigkeitsdicht gekapselt sein kann, so daß sol-
15 che Thermometer die Sterilisierung und Reinigung mit
Wasser und Chemikalien nicht auszuhalten vermögen. Bei
einem anderen Aufladeverfahren wird ein Anschluß zur Ver-
bindung des elektronischen klinischen Thermometers mit
einem Ladegerät zum Aufladen der Sekundärzelle des Thermo-
20 meters verwendet. Nachteilig daran ist, daß der Anschluß
zu Schwierigkeiten, wie Kontaktstörung, Anlaß geben kann
und das Verbinden der einzelnen Thermometer mit dem Lade-
gerät umständlich und zeitraubend ist. In der Praxis ist
daher das gleichzeitige Aufladen einer Anzahl solcher
25 Thermometer schwierig.

Ein großes elektronisches klinisches Thermometer weist
ein eingebautes Ladegerät auf, das zum Aufladen mit
einem Netzstromanschluß verbunden wird. Das Ladegerät be-
30 sitzt dabei selbst große Abmessungen, und jedes Thermo-
meter benötigt einen Anschluß(stecker) zur Verbindung mit
dem Netz. Zudem können bei einem solchen Thermometer Kon-
taktstörungen am Anschluß auftreten, und es läßt sich
nicht ohne weiteres reinigen und sterilisieren.

- 1 Bei einem anderen bisherigen Aufladeverfahren sind ein
elektronisches klinisches Thermometer und ein von diesem
getrenntes Ladegerät an Unter- bzw. Oberseite mit Spulen
versehen, die dadurch elektromagnetisch aneinander an-
5 gekoppelt werden können, daß das im wesentlichen kasten-
förmige Thermometer auf eine vorgegebene Stelle des
Ladegeräts aufgesetzt wird, um die Sekundärzelle des
Thermometers aufzuladen. Hierbei ist eine wirksame Auf-
ladung nur dann möglich, wenn die Spulen zur einwand-
10 freien gegenseitigen elektromagnetischen Ankopplung sehr
genau zueinander ausgerichtet werden; zudem können meh-
rere Thermometer dieser Art nicht gleichzeitig aufgelad-
en werden. Für diesen Zweck muß eine der Zahl der auf-
zuladenden Thermometer entsprechende Zahl von Ladegerät-
15 spulen vorgesehen werden. Demzufolge vergrößern sich die
Abmessungen des Ladegeräts bis zu dem Punkt, an welchem
es für die praktische Verwendung ungeeignet wird, so-
fern nicht eine große Zahl solcher Thermometer damit
aufgeladen werden sollen.
- 20 Mit den beschriebenen Verfahren lassen sich somit die
Sekundärzellen mehrerer elektronischer klinischer Thermo-
meter nicht wirksam bzw. wirtschaftlich gleichzeitig
aufladen. Hierdurch wird der Vorteil der Verwendung
25 von Sekundärzellen, die nicht periodisch ausgewechselt
zu werden brauchen, insbesondere in Kliniken und dgl.,
in denen eine große Zahl solcher Thermometer verwendet
wird, zunichte gemacht.
- 30 Aufgabe der Erfindung ist damit insbesondere die Aus-
schaltung der Mängel des Stands der Technik durch
Schaffung eines verbesserten elektronischen klinischen
Thermometers, das klein gebaut, einfach zu benutzen und
zuverlässig im Gebrauch ist und dabei einen solchen Auf-
35 bau und eine solche eingebaute Schaltung aufweist, daß

17.03.83
A-11-

- 1 sich eine größere Zahl solcher Thermometer gleichzeitig aufladen lassen.

5 Die Erfindung bezweckt auch die Schaffung eines Verfahrens und einer Vorrichtung zum wirksamen bzw. wirtschaftlichen gleichzeitigen Aufladen (der Sekundärzellen) einer beliebigen Zahl elektronischer klinischer Thermometer mit eingebauten Sekundärzellen als Stromversorgung, insbesondere durch gegenseitige Induktion
10 mit niedriger statistischer Streuung zwischen einer Stromabnahmespule im Thermometer und einer Stromübertragungsspule in der Vorrichtung, indem das Thermometer einfach in im wesentlichen lotrechter Stellung auf die Vorrichtung gestellt wird.

15 Die Erfindung bezweckt weiterhin die Schaffung eines Verfahrens und einer Vorrichtung zum Aufladen eines elektronischen klinischen Thermometers während seiner Sterilisierung.

20 Die genannte Aufgabe wird bei einem elektronischen klinischen Thermometer der angegebenen Art erfindungsgemäß gelöst durch eine Schaltung zur Messung und Anzeige der Temperatur eines zu messenden (Körper-)Teils,
25 durch eine Sekundärzelle zur Speisung der Schaltung mit elektrischem Strom, durch einen mit der Sekundärzelle verbundenen Gleichrichter, durch eine mit letzterem verbundene Stromabnahmespule zum Induzieren einer Spannung in Abhängigkeit von einer Änderung eines auf die Stromabnahmespule einwirkenden externen Magnetfelds und
30 durch ein hohles, stabförmiges Gehäuse bzw. Kolben zur Aufnahme der Schaltung, der Sekundärzelle, des Gleichrichters und der Stromabnahmespule, wobei die Sekundärzelle durch die Spannung aufladbar ist, die in Abhängigkeit von der Änderung des externen Magnetfelds in der
35

1 Stromabnahmespule induzierbar ist.

Ein Merkmal besteht dabei darin, daß die Stromabnahme-
spule um die Längsachse des stabförmigen Gehäuses bzw.

5 Kolbens herum angeordnet ist.

Weitere Merkmale der Erfindung liegen darin, daß die
Stromabnahmespule einen sich praktisch parallel zur
Längsachse des stabförmigen Gehäuses bzw. Kolbens er-
streckenden größeren Durchmesser besitzt und daß der
10 Gleichrichter ein mit der Sekundärzelle in Reihe ge-
schaltetes Strombegrenzelement aufweist.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Aufladen eines
15 elektronischen klinischen Thermometers ist dadurch ge-
kennzeichnet, daß mindestens ein elektronisches klini-
sches Thermometer mit einer Schaltung zur Messung und
Anzeige der Temperatur eines zu messenden (Körper-)Teils,
einer Sekundärzelle zur Speisung dieser Schaltung mit
20 elektrischem Strom, einem mit der Sekundärzelle ver-
bundenen Gleichrichter, einer mit letzterem verbundenen
Stromabnahmespule zum Induzieren einer Spannung in Ab-
hängigkeit von einer Änderung eines auf die Stromabnahme-
spule einwirkenden externen Magnetfelds und einem hohlen,
25 stabförmigen Gehäuse bzw. Kolben zur Aufnahme der Schal-
tung, der Sekundärzelle, des Gleichrichters und der
Stromabnahmespule in eine zylindrische Ausnehmung in
einer Ladevorrichtung mit einer um diese Ausnehmung
herum angeordneten Stromübertragungsspule eingesetzt
30 wird, daß ein Wechselstrom durch die Stromübertragungs-
spule geleitet wird, um diese ein Magnetfeld zur Er-
zeugung eines die Stromabnahmespule durchfließenden
Stroms erzeugen zu lassen, und daß die Sekundärzelle
über den Gleichrichter mit dem so erzeugten Strom auf-
35 geladen wird.

17.03.88
S-13-

- 1 Ein spezielles Merkmal dieses Verfahrens ist, daß die
Stromabnahmespule um eine Längsachse des stabförmigen
Gehäuses bzw. Kolbens herum angeordnet ist, daß die
Stromübertragungsspule um die zylindrische Ausnehmung
5 herum gewickelt ist und daß das von der Stromübertra-
gungsspule erzeugte Magnetfeld ein Wechselmagnetfeld
ist.
- 10 In weiterer Ausgestaltung kennzeichnet sich dieses Ver-
fahren dadurch, daß die Stromabnahmespule einen sich
praktisch parallel zur Längsachse des stabförmigen Ge-
häuses bzw. Kolbens erstreckenden größeren Durchmesser
besitzt, daß die Stromübertragungsspule einen Satz von
15 mindestens drei in praktisch gleichen Winkelabständen
um die zylindrische Ausnehmung herum angeordneten Spu-
len umfaßt und daß das von der Stromübertragungsspule
erzeugte Magnetfeld ein umlaufendes bzw. drehendes
Magnetfeld ist.
- 20 Das obige Verfahren läßt sich durchführen mittels einer
Vorrichtung zum Aufladen eines elektronischen klinischen
Thermometers mit einer Schaltung zur Messung und Anzeige
der Temperatur eines zu messenden (Körper-)Teils, einer
Sekundärzelle zur Speisung dieser Schaltung mit elektri-
25 schem Strom, einem mit der Sekundärzelle verbundenen
Gleichrichter, einer mit letzterem verbundenen Stromab-
nahmespule zum Induzieren einer Spannung in Abhängig-
keit von einer Änderung eines auf die Stromabnahmespule
einwirkenden externen Magnetfelds und einem hohlen, stab-
30 förmigen Gehäuse bzw. Kolben zur Aufnahme der Schaltung,
der Sekundärzelle, des Gleichrichters und der Stromab-
nahmespule, die gekennzeichnet ist durch einen Behälter
mit einer zylindrischen Ausnehmung zur Aufnahme des
elektronischen klinischen Thermometers, durch eine um
35 die Ausnehmung herum ausgeordnete Stromübertragungs-

1 spule und durch eine Wechselstromversorgung zur Lie-
 5 ferung eines Wechselstroms zur Stromübertragungsspule,
 wobei die Sekundärzelle durch Erregung oder Anregung
 der Stromabnahmespule durch induktive Ankopplung zwi-
 schen Stromübertragungs- und Stromabnahmespule auflad-
 bar ist.

10 Merkmale dieser Vorrichtung bestehen darin, daß die
 zylindrische Ausnehmung einen Innendurchmesser entspre-
 chend $1/\sqrt{2}$ oder weniger der Länge des aufzunehmenden
 Thermometers und eine den Innendurchmesser übersteigen-
 de axiale Länge besitzt und daß die Stromübertragungs-
 spule um die zylindrische Ausnehmung herum gewickelt
 ist.

15 In weiterer Ausgestaltung ist diese Vorrichtung dadurch
 gekennzeichnet, daß die Wechselstromversorgung eine
 Wandlereinheit zur Umwandlung eines Netz-Wechselstroms
 in einen Gleichstrom und eine zwischen die Wandlerein-
 20 heit und die Stromübertragungsspule geschaltete Oszilla-
 torschaltung zur Erzeugung eines Wechselstroms mit einer
 höheren Frequenz als derjenigen des Netz-Wechselstroms
 und zur Lieferung des erzeugten Wechselstroms zur Strom-
 übertragungsspule aufweist.

25 Weitere Ausgestaltungen kennzeichnen sich dadurch, daß
 die Stromübertragungsspule einen Satz von mindestens drei
 in gleichen Winkelabständen um die zylindrische Ausneh-
 mung herum angeordneten Spulen aufweist und daß die
 30 Wechselstromversorgung die Spulen(einheiten) der Strom-
 übertragungsspule mit Strömen verschiedener Phasen be-
 schickt, um in der zylindrischen Ausnehmung ein umlau-
 fendes bzw. drehendes Magnetfeld zu erzeugen.

35 In noch weiterer Ausgestaltung betrifft die Erfindung

17.00.00
8-15-

1 eine Vorrichtung zum Aufladen eines elektronischen klinischen Thermometers mit einer Sekundärzelle als Stromversorgung und einer in einer Axialstellung im Thermometer angeordneten Stromabnahmespule zur Lieferung
5 eines Ladestroms zur Sekundärzelle, die gekennzeichnet ist durch einen zylindrischen Behälter mit einem Raum, in den das elektronische klinische Thermometer im wesentlichen lotrecht bzw. mit einer Schräglage einsetzbar ist, durch eine Anlagekante zur Unterstützung des
10 Thermometers in schräger Lage im Behälter praktisch mit entsprechend ausgerichteter Stromabnahmespule und durch an der Anlagekante in gegenseitigen Abständen angeordnete Stromübertragungsspulen, wobei eine gegenseitige Induktion (mutual inductance) mit geringer statistischer Streuung zwischen Stromübertragungs- und
15 Stromabnahmespulen herbeiführbar ist.

Diese Vorrichtung kennzeichnet sich auch dadurch, daß der Behälter eine zylindrische Ausnehmung mit einer
20 durch eine Umfangskante gebildeten oberseitigen Öffnung aufweist, daß die Anlagekante durch die Umfangskante gebildet ist und daß die Stromübertragungsspulen in den gegenseitigen Abständen dicht an der oberseitigen Öffnung gewickelt sind.

25 In noch weiterer Ausgestaltung betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Aufladen eines elektronischen klinischen Thermometers mit einer Sekundärzelle als Stromversorgung und einer in einer Axialstellung im Thermometer angeordneten Stromabnahmespule zur Lieferung
30 eines Ladestroms zur Sekundärzelle, die gekennzeichnet ist durch einen zylindrischen Behälter mit einem Raum, in den das elektronische klinische Thermometer im wesentlichen lotrecht bzw. mit einer Schräglage einsetzbar ist, durch eine im zylindrischen Behälter enthal-

35

1 tene antiseptische Lösung, durch eine Anlagekante zur
Unterstützung des Thermometers in schräger Lage im Be-
hälter praktisch mit entsprechend ausgerichteter Strom-
5 abnahmespule und durch an der Anlagekante in gegensei-
tigen Abständen angeordnete Stromübertragungsspulen, wo-
bei eine gegenseitige Induktion (mutual inductance) mit
geringer statistischer Streuung zwischen Stromüber-
tragungs- und Stromabnahmespulen herbeiführbar ist, bei
10 Aufnahme eines mit der antiseptischen Lösung gefüllten
Behälters aufweist.

Im folgenden sind bevorzugte Ausführungsbeispiele der
Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zei-
15 gen:

Fig. 1 ein Schaltbild eines elektronischen klinischen
Thermometers mit eingebauter Sekundärzelle
(Sammler) als Stromversorgung sowie einer Lade-
20 vorrichtung, jeweils gemäß der Erfindung,

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Thermometers
gemäß der Erfindung,

25 Fig. 3 ein Blockschaltbild einer in das Thermometer
eingebauten Rechen- und Anzeigeeinheit,

Fig. 4 eine schaubildliche Darstellung mehrerer elektro-
nischer klinischer Thermometer während des Auf-
ladevorgangs mittels der Ladevorrichtung,
30

Fig. 5 eine schematische Darstellung eines elektroni-
schen klinischen Thermometers und einer Lade-
vorrichtung gemäß einer anderen Ausführungsform
35 der Erfindung,

17.03.83
10-17-

- 1 Fig. 6 eine Aufsicht zur Darstellung der Relativan-
ordnung von Stromübertragungsspulen bei noch
einer anderen Ausführungsform der Erfindung
und
- 5 Fig. 7 ein Schaltbild des Anschlusses von Stromüber-
tragungsspulen bei einer weiteren Ausführungs-
form der Erfindung.
- 10 Ein durch eine Sekundärzelle (Sammler bzw. Akkumulator)
gespeistes elektronisches klinisches Thermometer 100
gemäß der Erfindung weist ein hohles, kolbenförmiges
Gehäuse 102 aus einem Kunststoff, wie Polypropylen
oder Styrol-Butadien-Acrylnitrilharz, und mit größeren
15 Abmessungen als ein flaches klinisches Quecksilber-
thermometer auf. Gemäß Fig. 2 weist das Thermometer 100
auch ein wärmeempfindliches Element 104, etwa einen
Thermistor, sowie eine Rechen- und Anzeigeeinheit 106
in Form eines großintegrierten bzw. LSI-Schaltkreises,
20 aufladbare Sekundärzellen BT und eine um die Längs-
achse des Gehäuses 102 herum angeordnete Stromabnahme-
spule L21 auf, wobei diese Teile sämtlich flüssig-
keitsdicht in das Gehäuse 102 eingekapselt sind.
- Temperaturmessungen erfolgen mittels der den Aufbau
25 gemäß Fig. 3 besitzenden Rechen-Anzeigeeinheit 106.
Eine temperaturabhängige Änderung des Widerstandswerts
des wärmeempfindlichen Elements 104 wird in eine Ände-
rung der Schwingungsfrequenz eines Ausgangssignals
eines RC-Oszillators 108, an den das wärmeempfindli-
30 che Element 104 angeschlossen ist, umgesetzt. Die
Frequenzänderung wird durch einen Zähler 110 gezählt.
Eine Datenverarbeitungsschaltung 116 korrigiert die
Zählung des Zählers 110 auf der Grundlage von tempera-
turbezogenen Korrekturdaten, die in einem leistungs-
35 losen bzw. nicht-flüchtigen Speicherelement 112 für das

1 Element 104 und den Oszillator 108 abgespeichert sind.
Die korrigierte Größe wird in eine Temperaturanzeige in
Grad Celsius oder Grad Fahrenheit umgewandelt, die in
5 einem Randomspeicher RAM gespeichert und auf einer An-
zeige 114 in sichtbarer Form wiedergegeben wird.

Wahlweise kann das nicht-flüchtige Speicherelement 112
durch einen Speicher ersetzt werden, der Korrelations-
daten zwischen dem Ausgangssignal des Zählers 110 und
10 der Temperatur speichert (vgl. JP-OS 57-117088). Im
vorliegenden Fall können die Temperaturdaten nach Maß-
gabe des Ausgangssignals des Zählers 110 aus dem nicht-
flüchtigen Speicherelement ausgelesen werden.

15 Gemäß Fig. 1 ist die Stromabnahmespule L21 über eine
Diode D21 und einen strombegrenzenden Widerstand R21
(parallel) über die Sekundärzellen BT geschaltet. Gemäß
Fig. 2 befindet sich die Stromabnahmespule L21 im we-
sentlichen zentral im Gehäuse 102. Die Diode D21 und
20 der Widerstand R21 können in der Rechen-Anzeigeeinheit
106 angeordnet sein. Die Diode D21 bewirkt eine Gleich-
richtung eines in der Spule L21 induzierten Stroms durch
Halbweg - Gleichrichtung. Der Widerstand R21 dient zum
Stabilisieren eines beim Aufladen der Sekundärzellen
25 BT fließenden Stroms. Die Sekundärzellen, bei der dar-
gestellten Ausführungsform Nickel-Cadmium-Zellen, spei-
sen die Rechen-Anzeigeeinheit 106 mit elektrischem Strom.

Die Schaltung der Rechen-Anzeigeeinheit 106 wird durch
30 die Sekundärzellen BT ständig mit Strom gespeist und
enthält einen kontaktlosen Schalter. Im normalen, un-
wirksamen Zustand wird nur ein Teil der Rechen-Anzeigee-
einheit 106, der für eine grobe Temperaturüberwachung
mit dem wärmeempfindlichen Element 104 benötigt wird,
35 aktiviert, während sich der Rechenabschnitt, der Anzeige-

- 1 abschnitt (nicht dargestellt) und die anderen Schaltkreise in Form eines Mikrorechners in einem Bereitschaftszustand befinden. Wenn das elektronische klinische Thermometer nicht benutzt wird, verbraucht es so-
- 5 mit nur eine geringe Strommenge. Das wärmeempfindliche Element 104 überwacht normalerweise die Temperatur eines Teils eines menschlichen Körpers mit vergleichsweise grober Auflösung, beispielsweise während einer festen Zeitspanne von 4 s, zur Überwachung der Schwingungsfrequenz mit kurzen Durchtastzeiten (gating times).
- 10 Wenn sich das Thermometer in Berührung mit dem menschlichen Körper befindet und die Temperatur bei einer bestimmten Höhe von z.B. 30°C in einem bestimmten Ausmaß, z.B. $0,3^{\circ}\text{C}$ je 4 s ansteigt, wird der kontaktlose Schalter betätigt, um die anderen Schaltkreise der Rechen-
- 15 Anzeigeeinheit 106 zur Überwachung der Schwingungsfrequenz mit längeren Durchtastzeiten bei einer Periode von z.B. 1 s an Spannung zu legen. Die Temperaturmessung erfolgt daher mit höherer Auflösung.
- 20 Anstelle des kontaktlosen Schalters kann ein nicht dargestellter magnetischer Zungenschalter mit Ruhekontakten zur Verbindung der Rechen-Anzeigeeinheit 106 mit den Sekundärzellen BT benutzt werden. Ein Etui zur Unter-
- 25 bringung des elektronischen klinischen Thermometers 100 weist dabei einen Dauermagneten in einer Lage auf, in welcher sich der Zungenschalter befindet, wenn das Thermometer 100 in das Etui eingelegt ist. Beim Einlegen des Thermometers 100 in das Etui wird der Kontakt des
- 30 Zungenschalters unter dem durch den Dauermagneten erzeugten Magnetfelds geöffnet. Die Rechen-Anzeigeeinheit 106 wird hierbei durch die Sekundärzellen BT nur dann gespeist, wenn das Thermometer 100 aus dem Etui entnommen worden ist. Mittels des Zungenschalters oder des
- 35 kontaktlosen Schalters kann die Stromaufnahme von den

1 Sekundärzellen BT herabgesetzt werden.

Das durch die Sekundärzellen gespeiste elektronische klinische Thermometer besitzt eine solche stabförmige
5 äußere Gestalt, daß mehrere derartige Thermometer ohne weiteres zusammen in einen Raum eingebracht werden können, in welchem die Magnetflußdichte großen Änderungen unterliegt bzw. die Aufladewirksamkeit groß ist, wenn diese Thermometer durch induktive Ankopplung auf-
10 geladen werden.

Eine Ladevorrichtung 200 (Fig. 1) umfaßt eine Stromversorgungseinheit (Netzgerät) 202 zum Gleichrichten eines an einem Stecker 204 abgenommenen Netz-Wechselstroms
15 und einen Oszillator 206 zur Lieferung einer vergleichsweise hohen Frequenz mittels des von der Stromversorgungseinheit 202 gelieferten Gleichstroms. Die Stromversorgungseinheit 202 besteht aus zwei Dioden D11, D12 als Spannungsverdoppler für die Gleichrichtung, einem Kon-
20 densator C12 zur Unterdrückung von Welligkeit, wobei Dioden und Kondensator zu einem π -Netz geschaltet sind, eine (Schmelz-)Sicherung F, Widerstände R11, R12 und einen Kondensator C11, über welche die Dioden und der Kondensator des π -Netzes mit dem Stecker 204 verbunden
25 sind. Der gleichgerichtete Gleichstrom wird über Leitungen 208, 210 zum Oszillator 206 geleitet. Zwischen die Leitungen 208, 210 sind ein npn-Transistor Q und ein mit diesem in Reihe geschalteter Kondensator C12 geschaltet. Die Basis des Transistors Q ist über einen Widerstand
30 R13 und einen zu diesem parallelgeschalteten Kondensator C14 an die eine Klemme einer Spule L12 angeschlossen. Die andere Klemme der Spule L12 ist mit der Leitung 208 verbunden. Der Kollektor des Transistors Q ist mit der Kathode einer Diode D13 und über die Leitung 208
35 mit einer Stromübertragungsspule L11 verbunden. Die

- 1 Spulen L11 und L12 sind magnetisch gekoppelt, so daß sie
 eine positive Rückkopplungs- bzw. Mitkopplungsschleife
 zum Transistor Q über den Kondensator C14 bilden. Bei
 dieser Konstruktion kann der Transistor Q auf einer
 5 Frequenz schwingen, die wesentlich höher ist als die
 Frequenz des von einem Netzstromanschluß zur Stromver-
 sorgungseinheit 202 gelieferten Wechselstroms. Das
 Schwingungsausgangssignal des Transistors Q wird zur
 Stromübertragungsspule L11 geleitet. Durch zweckmäßige
 10 Wahl der Schaltungskonstanten zwecks Erhöhung der
 Schwingungsfrequenz kann ein hoher Wirkungsgrad mit
 einer kleinen Windungszahl der Spulen erzielt werden,
 so daß der Gesamtaufbau der Ladevorrichtung kleinere
 Abmessungen erhalten kann.
- 15 Gemäß Fig. 4 ist die Ladevorrichtung 200 in einem
 kastenförmigen Gehäuse 222 untergebracht, das eine
 becherförmige, zylindrische Ausnehmung 220 zur Auf-
 nahme einer Anzahl von stabförmigen elektronischen
 20 klinischen Thermometern 100 aufweist, die nicht vorher
 zu einem Bündel zusammengefaßt zu werden brauchen. Zur
 besseren Verdeutlichung ist in Fig. 4 nur die Stromüber-
 tragungsspule L11 dargestellt.
- 25 Die in schräger, etwa lotrechter Lage in die zylindri-
 sche Ausnehmung 220 eingesetzten Thermometer 100 stützen
 sich an einem Boden 226 und einer Randkante 220' als
 Anlagekante der Ausnehmung 220 ab. Letztere besitzt eine
 solche Tiefe, daß die Stromabnahmespulen L21 der in die
 30 Vertiefung 220 eingesetzten Thermometer 100 im wesent-
 lichen auf der Höhe der im Gehäuse 222 neben der Anlage-
 kante 220' montierten Stromübertragungsspule L11 ausge-
 richtet sind. Die in die zylindrische Ausnehmung 202
 eingesetzten Thermometer 100 legen sich im wesentlichen
 35 in schräger Lage an die Anlagekante 220' an, wobei zwi-

1 schen der Stromübertragungsspule L11 und der Stromab-
nahmespule L21 eine gegenseitige Induktion mit niedriger
statistischer Verteilung oder Streuung entsteht.

5 Die Stromübertragungsspule L11 ist um die obere bzw.
Einsetzöffnung der zylindrischen Ausnehmung 220 herum
angeordnet, die ihrerseits so ausgeformt ist, daß sie
einen die elektronischen klinischen Thermometer 100
enthaltenden Behälter 224, beispielsweise einen ge-
10 wöhnlichen Becher, aufzunehmen vermag. Obgleich in
Fig. 4 die Thermometer 100 in einem solchen Becher an-
geordnet sind, können sie - wie erwähnt - auch unmit-
telbar in die zylindrische Ausnehmung 220 gestellt wer-
den. Der Behälter 224 besteht - wie üblich - aus Glas
15 oder Kunststoff. Wenn der Behälter 224 zum Ablegen der
Thermometer 100 benutzt wird, ist der Boden der zylindri-
schen Ausnehmung 220 keinerlei Formeinschränkungen un-
terworfen, sofern er den abgesetzten Behälter 224 zu
tragen vermag. Der Behälter 224 kann ein oder mehrere
20 Thermometer 100 der in Fig. 2 dargestellten Art mit
nach unten gerichtetem wärmeempfindlichen Element 104
aufnehmen. Wenn sich mehrere Thermometer 100 in dem in
die Ausnehmung 220 eingesetzten Behälter 224 befinden,
liegen ihre Stromabnahmespulen L21 unabhängig von der
25 jeweiligen Lage der Thermometer 100, beispielsweise
der Lagen A, B, C und D gemäß Fig. 4, stets in dichter
Nähe zur Stromübertragungsspule L11. Die Stromabnahme-
spulen L21 befinden sich somit in einem Raum, in wel-
chem sich die Magnetflußdichte innerhalb eines durch
30 die Stromübertragungsspule L11 erzeugten Wechselmagnet-
felds stark ändert. Die Stromübertragungsspule L11 der
Ladevorrichtung 200 und die Stromabnahmespulen L21 der
Thermometer 100 sind auf die durch die gegenseitige
Induktion (mutual inductance) M in Fig. 1 angedeutete
35 Weise elektromagnetisch induktiv aneinander angekoppelt.

17.03.88

18-23-

- 1 Die in den Thermometern 100 enthaltenen Sekundärzellen
können auf diese Weise ohne die Notwendigkeit für eine
genaue Ausrichtung sicher aufgeladen werden, indem die
Thermometer 100 einfach in die zylindrische Ausnehmung
5 220 eingesetzt werden.

Je kleiner Abstand und Winkel zwischen den Spulen L11
und L21 sind, um so größer ist die erzielte induktive
Ankopplung. Zur Verhinderung eines Überladens werden
10 die Sekundärzellen BT fortlaufend mit einem kleinen
Strom aufgeladen, d.h. durch Pufferladung. Der Behälter
224, die Stromübertragungsspule L11 und die Stromab-
nahmespulen L21 sollten bezüglich Abmessungen und gegen-
seitiger Lagenbeziehung so gewählt sein, daß die Sekun-
15 därzellen BT entsprechend ihren jeweiligen Ladekenn-
linien aufgeladen werden und übermäßige oder unzureichen-
de Aufladung vermieden wird. Versuche haben gezeigt, daß
die Sekundärzellen ohne weiteres in der Stellung C
(Fig. 4) des Thermometers 100 aufgeladen werden können,
20 wenn der Winkel zwischen Längsachse des Thermometers 100
und dem Boden des Behälters 224 etwa 45° oder mehr be-
trägt. Das Thermometergehäuse 102 besteht dabei beispiels-
weise aus Kunststoff und besitzt einen Durchmesser von
15 mm. Die Stromabnahmespule L21 besitzt 1000 Windungen,
25 eine Selbstinduktivität von 5,5 mH und einen Durchmesser
von 6 mm; sie ist in einem Abstand von 40 mm vom distalen
Ende des Thermometergehäuses 102, an welchem sich das
wärmeempfindliche Element 104 befindet, im Gehäuse 102
angeordnet. Mehrere elektronische klinische Thermometer
30 100 dieser Konstruktion werden in den Behälter 224 in
Form eines handelsüblichen Bechers eines Fassungsvermö-
gens von 200 ml, eines Durchmessers von 60 ml und einer
Höhe von 80 mm gestellt. Die Stromübertragungsspule L11
ist im Gehäuse 222 der Ladevorrichtung 200 in einer Höhe
35 von 35 mm über dem Boden 226 der zylindrischen Ausneh-

1 mung 220 montiert. Die Spule L11 weist 200 Windungen,
eine Selbstinduktivität von 6,6 mH und einen Durchmes-
ser von 80 mm auf. Nickel-Cadmium-Zellen einer Nenn-
kapazität von 10 mAh erfordern einen Pufferladestrom
5 im Bereich von 50 - 330 μ A. Mit einem strombegrenzen-
den Widerstand R21 eines Widerstandswerts von 10 k Ω
können ausreichend große Ladeströme erzielt werden,
beispielsweise solche von 103 μ A in der Position A,
von 74 μ A in der Position B, von 52 μ A von Position C
10 bzw. von 67 μ A in der Position D.

Im folgenden ist die Arbeitsweise der Ladevorrichtung
und des elektronischen klinischen Thermometers erläu-
tert.

15 Mindestens ein elektronisches klinisches Thermometer 100
wird in den Behälter 224 gestellt, der dann in die
zylindrische Ausnehmung 220 in der Ladevorrichtung 200
gesetzt wird. Auf diese Weise können ein oder mehrere
20 Thermometer in einem kleinen Raum guter Aufladewirk-
samkeit untergebracht werden, wobei eine enge induktive
Ankopplung zwischen der Stromübertragungsspule L11 und
den Stromabnahmespulen L21 gewährleistet wird. Der über
den Stecker 204 zugeführte Netzstrom wird durch die
25 Stromversorgungseinheit 202 gleichgerichtet, und der
gleichgerichtete Gleichstrom wird über die Leitungen
208, 210 zum Oszillator 206 geleitet. Da die Strom-
übertragungsspulen L11, L12 magnetisch gekoppelt sind
und eine Mitkopplungsschleife zum Transistor Q besteht,
30 schwingt letzterer auf einer Frequenz, die wesentlich
höher ist als die Netz-Wechselstromfrequenz. Die Strom-
übertragungsspule L11 wird durch die Schwingungsfre-
quenz zur Erzeugung eines sie umschließenden Hochfre-
quenz-Wechselmagnetfelds angeregt, wodurch ein Wechsel-
35 strom in den Stromabnahmespulen L21 der Thermometer 100

- 1 induziert wird, die induktiv an die Stromübertragungs-
spule L11 angekoppelt sind. Der hierbei in jeder Strom-
abnahmespule L21 induzierte Wechselstrom wird durch die
5 Diode D21 zu einem Gleichstrom gleichgerichtet, welcher
die Sekundärzellen BT über den strombegrenzenden Wider-
stand R21 auflädt.

- Nach dem Aufladen werden die Thermometer 100 zur Be-
nutzung aus dem Behälter 224 entnommen. Wenn die Re-
10 chen-Anzeigeeinheit 106 einen kontaktlosen Schalter
für Temperaturmessung bei Berührung mit einem mensch-
lichen Körper aufweist, werden alle Schaltungen oder
Schaltkreise in dieser Einheit 106 wirksam, wenn ein
15 Temperaturanstieg auf 30°C oder mehr mit einer Ge-
schwindigkeit von $0,3^{\circ}\text{C}$ oder mehr in jeweils 4 s
festgestellt wird, so daß eine Temperaturmessung mit
hoher Auflösung erfolgt. Die gemessene Temperatur wird
an der Anzeige 114 der Rechen-Anzeigeeinheit 106 während
20 einer bestimmten Zeitspanne angezeigt, und zwar in Ab-
hängigkeit von der Erfassung eines Temperaturabfalls
aufgrund der Trennung des Thermometers 100 von der Meß-
stelle am menschlichen Körper oder nach Maßgabe einer
in einem Zeitgeberschalter für die Temperaturmessung
eingestellten Zeitspanne.

- 25 Fig. 5 veranschaulicht ein elektronisches klinisches
Thermometer mit Sekundärzellen als Stromversorgung ge-
mäß einer anderen Ausführungsform der Erfindung sowie
ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Aufladen dieser
30 Sekundärzellen. Das elektronische klinische Thermometer
100a weist eine praktisch parallel zur Achse seines
Kolbens 102 liegende Stromabnahmespule L21a auf. Eine
in Fig. 5 nicht näher veranschaulichte Ladevorrichtung
umfaßt eine Anzahl von Stromübertragungsspulen L11a -
35 L11f, deren Windungen jeweils in Ebenen praktisch

1 parallel zur Umfangsfläche eines Behälters 224 ge-
wickelt sind und die ihrerseits um den Behälter 224
herum angeordnet sind. Die Stromübertragungsspulen L11a
- L11f werden durch Wechselströme erregt bzw. angeregt,
5 die in einer bestimmten Sequenz angelegt werden, so daß
im Behälter 224 ein umlaufendes Magnetfeld erzeugt
wird. Die elektromagnetisch an die Stromübertragungs-
spulen L11a - L11f angekoppelte Stromabnahmespule L21a
des Thermometers 100a wird durch das umlaufende Magnet-
10 feld unter Erzeugung einer elektromotorischen Kraft zum
Aufladen der Sekundärzellen erregt. Obgleich gemäß Fig.5
sechs Stromübertragungsspulen L11a - L11f dargestellt
sind, ist die Erfindung keineswegs hierauf beschränkt,
vielmehr können auch drei oder mehr derartige Strom-
15 übertragungsspulen vorgesehen sein, wie sie zur Er-
zeugung des umlaufenden Magnetfelds benötigt werden.
Die Stromübertragungsspulen können unmittelbar durch mit
einem üblichen Netzstecker abgenommene Dreiphasen-
Wechselströme erregt werden. Wenn die Stromabnahme-
20 spule im Thermometer 100a groß genug ist, können die
Sekundärzellen mit einem niederfrequenten Strom wirk-
sam aufgeladen werden.

Da die Dreiphasen-Netzwechselströme um 120° außer Phase
25 sind, sollten die Stromübertragungsspulen L11a - L11f
gemäß Fig. 6 in elektrischen Winkelabständen von 180°
und mechanischen Winkelabständen von 60° angeordnet
oder gemäß Fig. 7 einfach in Sternschaltung geschaltet
sein, um ein umlaufendes Magnetfeld zu erzeugen.

30 Erfindungsgemäß können somit ein einziges elektronisches
klinisches Thermometer oder eine beliebige Zahl solcher
Thermometer sicher und wirksam gleichzeitig mittels einer
einzigsten Ladevorrichtung aufgeladen werden, ohne daß die
35 in den Thermometern angeordneten Spulen genau ausgerich-

28-27-

1 tet zu werden brauchen. Die maximale Zahl der auf diese
Weise aufladbaren Thermometer wird nur durch die Abmes-
sungen des sie aufnehmenden Behälters begrenzt. Die
elektrische Stromzufuhr von der Ladevorrichtung zu den
5 Sekundärzellen in den elektronischen klinischen Thermo-
metern erfolgt durch induktive Ankopplung zwischen der
Stromübertragungsspule und den Stromabnahmespulen, je-
doch nicht über irgendwelche mechanischen Kontakte.
Infolgedessen kann das Gehäuse bzw. der Kolben des
10 Thermometers flüssigkeitsdicht gekapselt sein und somit
eine Sterilisierung und Reinigung ohne weiteres aushal-
ten. Das erfindungsgemäße Thermometer läßt sich leichter
aufladen, als sich die bisherigen klinischen Quecksilber-
thermometer reinigen lassen, und in Bechern o.dgl. aufbe-
15 wahren. Das erfindungsgemäße Thermometer kann aufgeladen
werden, während es sich in einem eine antiseptische Lö-
sung enthaltenden Behälter befindet. Die elektrische Ver-
bindung zwischen der Ladevorrichtung und dem aufzuladen-
den elektronischen klinischen Thermometer ist dabei
20 nicht mit Störungseinflüssen, wie Kontaktstörungen, be-
haftet, die bei mechanischen Kontakten vorkommen können.
Das Gehäuse bzw. der Kolben des erfindungsgemäßen Thermo-
meters besitzt keinerlei Vorsprünge, etwa in Form eines
von Hand zu betätigenden Schalters, so daß diesbezüglich
25 keine Störungsgefahr durch ungewollte Betätigung eines
solchen Vorsprungs besteht; durch dieses Merkmal wird
eine verbesserte Zuverlässigkeit im Gebrauch gewähr-
leistet. Die Ladevorrichtung speist die Stromübertra-
gungsspule mit einem Strom einer Schwingungsfrequenz,
30 die über der Frequenz des Netzstroms liegt. Infolge-
dessen können die Stromübertragungsspule in der Lade-
vorrichtung sowie die Stromabnahmespule im elektroni-
schen klinischen Thermometer in Form von Hochleistungs-
spulen mit kleiner Windungszahl vorliegen. Aus diesem
35 Grund können sowohl das elektronische klinische Thermo-

1 meter als auch die Ladevorrichtung jeweils kleinere Ab-
messungen besitzen.

Obgleich vorstehend einige bevorzugte Ausführungsformen
5 der Erfindung dargestellt und beschrieben sind, ist die
Erfindung selbstverständlich keineswegs hierauf be-
schränkt. Beispielsweise kann die Stromübertragungs-
spule in der Ladevorrichtung unmittelbar durch ein
Wechselstromnetz gespeist werden, falls auf kleinere
10 Abmessungen der Ladevorrichtung verzichtet werden kann.

15

20

25

30

35

- 29 -
Leerseite

FIG. 1

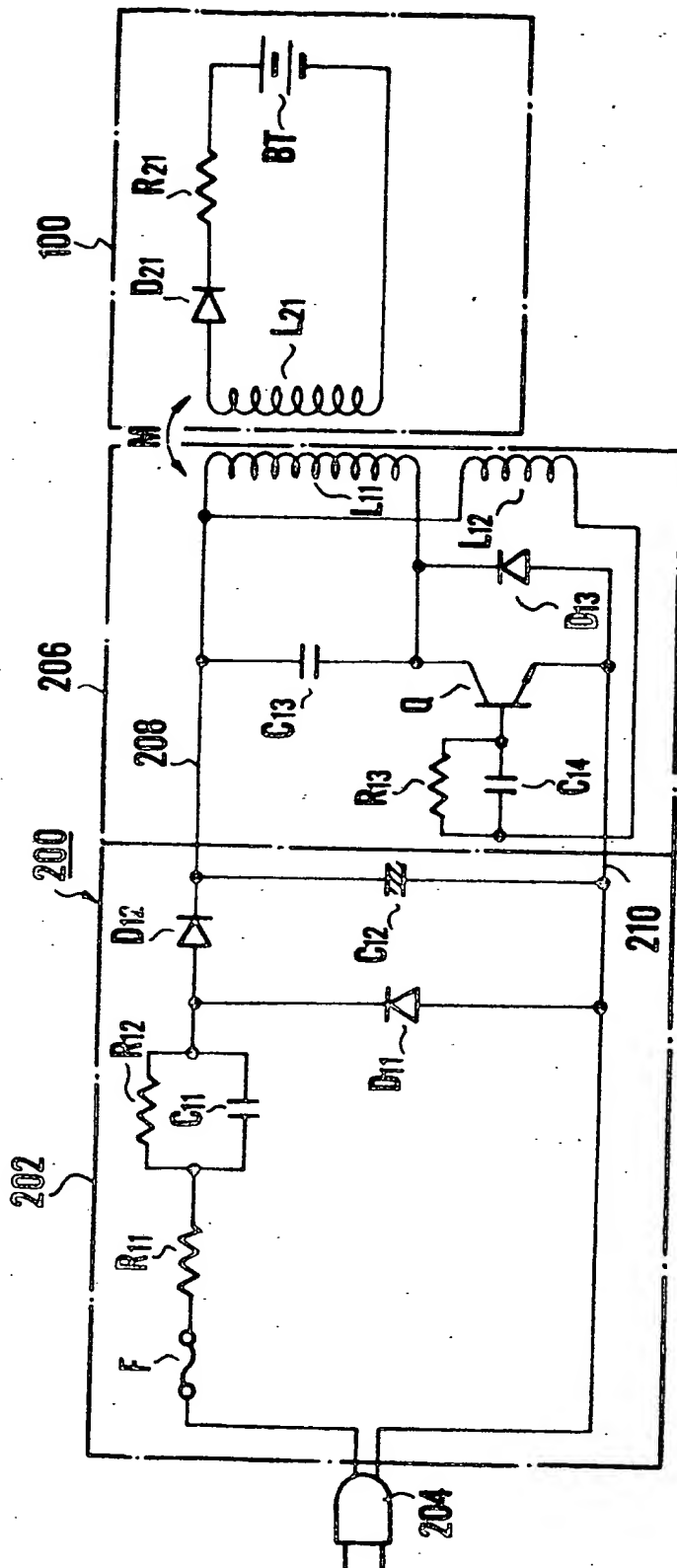


FIG. 2

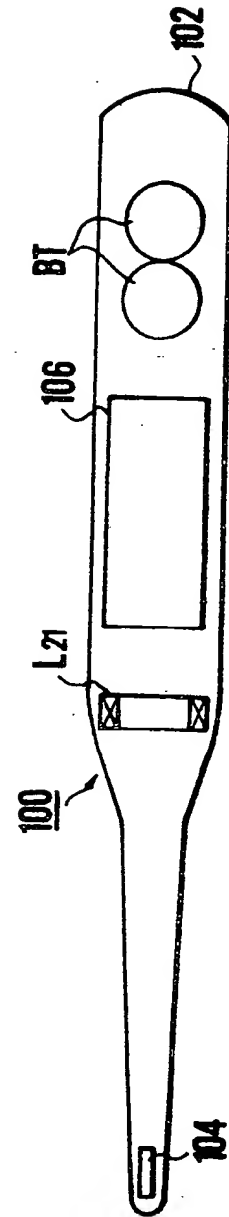


FIG. 3

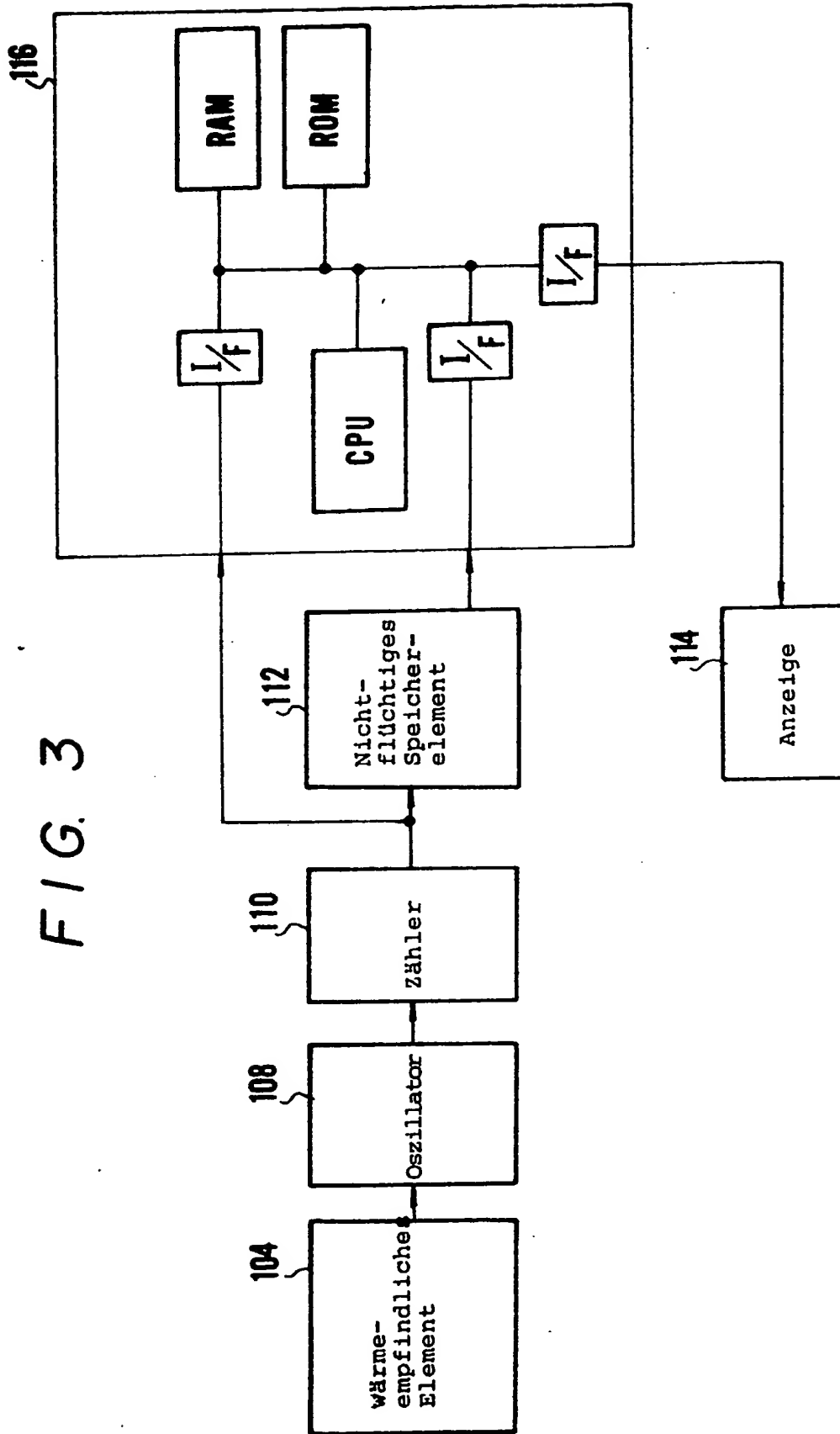


FIG. 4

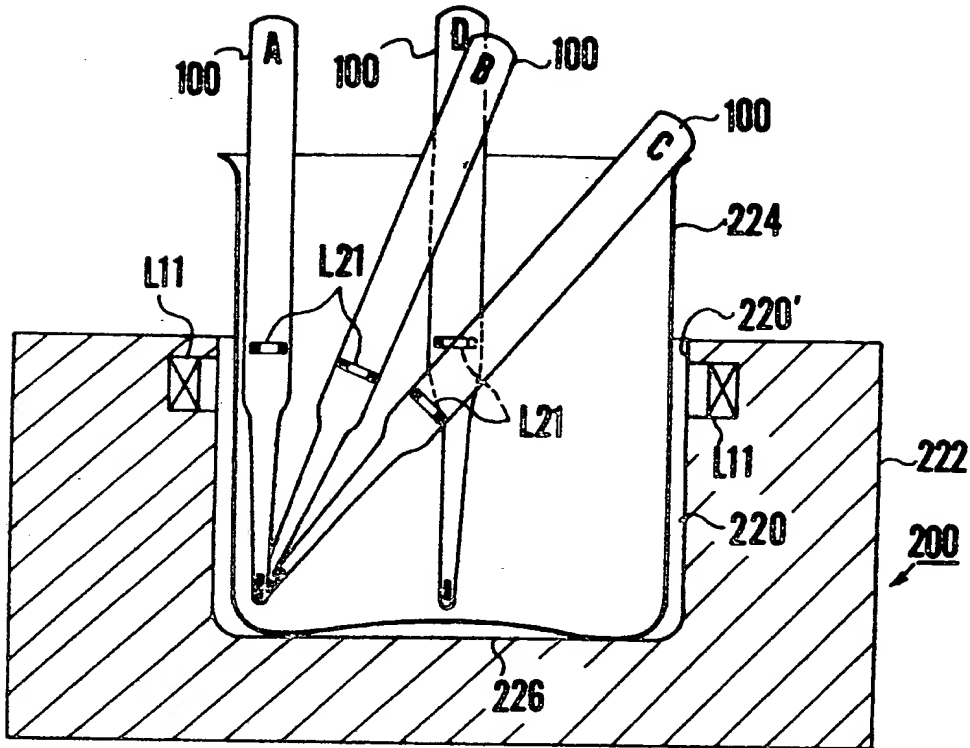


FIG. 5

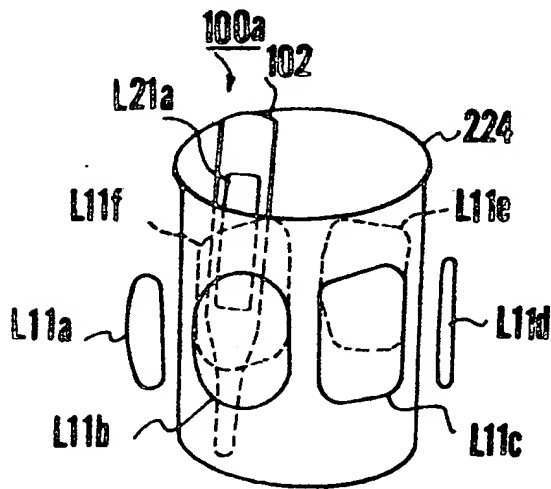


FIG. 6

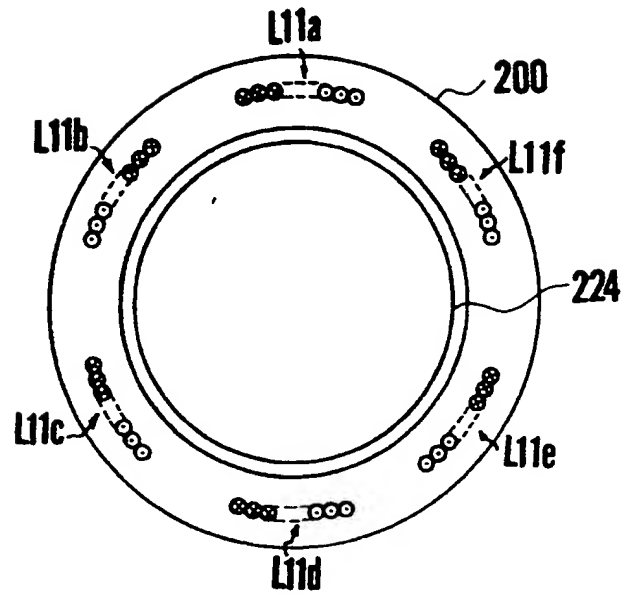


FIG. 7

Dreiphasen-
Wechsel-
ströme

